



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Matematik
DERSİN ADI	Boole Cebirine Giriş
DERSİN KODU	MAT3350
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz, Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @ Matematik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Matematik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Erdoğan Mehmet ÖZKAN
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere temel matematik bilgisiyle beraber Boole cebirinin temel bilgilerini vererek; lojik devreler ve bunların günlük hayatta uygulamasının önemini göstermektir.
DERSİN İÇERİĞİ	Küme teorisine giriş; önermeler, bağlaçlar, mantık kanunları, mantıksal gerektirmeler ve denklikler, ayırıcı normal form operatörler; Boole cebiri aksiyomları; Boole fonksiyonları; Boole cebiri ve önermesel mantık; köprü devreler, lojik devreler, komütasyon cebiri, lojik devrelerde çoklu çıkış; minimalleştirme, minimal ayırıcı normal Form; Quine-McCluskey metodu, Karnaugh diyagramı; Boole cebiri toerisi, atomlar, latisler, simetrik fark, Boole halkaları ve uygulamaları.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: Aksoy, Yavuz, <i>Boole Cebiri ve Lojik Devre Sentezi</i> . YTÜ Yayınları, 1997. Zorunlu Kaynaklar: [1] Mendelson, E. <i>Theory and Problems of Boolean Algebra and Switching Circuits</i> . Schaum Outline Series, 1970. Önerilen Kaynaklar: Rosen, K. <i>Discrete Mathematics and its Applications</i> . McGraw-Hill, 5. baskı, 2003.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Temel matematik bilgi ve kültürüne sahip olabileceklerdir. 2. Lojik devreler hakkında temel bilgilere sahip olabileceklerdir.



3. Bilgisayar problemlerini algoritmalar oluşturarak ve uygulayarak çözebileceklerdir.
4. Analitik düşünebilme ve değerlendirme özelliğine sahip olabilmeyi kazanabileceklerdir.
5. Diğer disiplinlerde ortaya çıkan problemleri analiz edip değerlendirme yapabilme becerisini kazanabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: • İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse aktif katılım ve soru sorma - Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme	14	%5
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	4	%15
Ödev		
Sunum/Jüri		
Proje		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi	1	%40
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (75-90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri:	1	%40



-Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi			
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		%60	
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		%40	
TOPLAM		%100	
HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI			
HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık	
1	Konu Anlatımı: Önergeler, bağlaçlar, mantık kanunları Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Günlük yaşamımızdaki problemlerin mantık sembolleri ile gösteriminin verilmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Aristo mantığı ile modern mantığın farklarının tartışılması	1. Modern mantık temel kavramlarına ait ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 9-14.	
2	Konu Anlatımı: Mantıksal gerektirmeler ve denklikler, ayırıcı normal form Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Bağlaçların günlük hayattaki problemleri kolaylaştırması üzerin örneklemeler verilmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Ayırıcı ve tam ayırıcı formların farkının tartışılması	1. Mantık bağlaçları, doğruluk tabloları ve mantık kanunlarına ait ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 15-34. 2. Ayırıcı ve tam ayırıcı normal formlara ait ön bilgilerin etkinleştirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, 35-41.	
3	Konu Anlatımı: Boole cebiri aksiyomları ve işlemler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Boole aksiyomlarının cebirsel yapısının anlaşılmasını sağlayan örneklemeler verilmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Boole cebirinin aksiyomlarının tartışılması	1. İki tabanlı sayı sistemi ve ikili sistemde sayısal işlemlere ait ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 68-75 ; 93-103.	
4	Konu Anlatımı: Boole fonksiyonlarına giriş Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Fonksiyonları kavratan özellikler ile ilgili örneklemeler yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Boole fonksiyonlarının arasındaki farklılıkların tartışılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Boole cebiri işlemleri ve özelliklerine ait ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 118-133 2. Kısa Sınav 1: (Boole cebiri ile ilgili cebirsel problemler).	
5	Konu Anlatımı: Normal formlar Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Normal formların anlaşılması üzerine örneklemeler yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Normlar arasındaki farklılıkların tartışılması	1. Boole fonksiyonları ve özelliklerine ait bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 134-159	
6	Konu Anlatımı: Lojik devreler: Anahtar devreler, paralel ve seri bağlama Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Anahtar devrelerin anlaşılması için örneklemeler yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Paralel bağlama ve seri bağlama arasındaki farklılıkları tartışma Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Lojik devrelere ait bilgilere ait bölümün okunması hatırlanması Kaynak: Ders Kitabı, 165-174. 2. Kısa Sınav 2: (paralel bağlama ve seri bağlama devreleri).	



7	Konu Anlatımı: Lojik devreler: Ekonomik ve köprü devreler, Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Ekonomik ve köprü devreler için örneklemeler yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Lojik devrelerin farklılıklarının tartışılması	1. Lojik anahtar devrelere ait ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 174-188.
8	Ara Sınav	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Köprü devreler, lojik devreler, lojik devrelerde çoklu çıkış Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Lojik devrelerde çoklu çıkış üzerine örneklemeler yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Lojik devrelerde tekli ve çoklu çıkışlı sonuçların arasındaki durumların tartışılması	1. Köprü devreler ve lojik devrelere ait ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 71-84.
10	Konu Anlatımı: Komütasyon cebiri-tekli ve çoklu lojik devreler Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Komütasyon cebiri kuralları için örneklemeler yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Lojik devrelerde tekli ve çoklu çıkışlı sonuçların arasındaki durumların tartışılması Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Lojik devrelerin cebiri olan komütasyon cebirine ait bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 192-215. 2. Kısa Sınav 3: (çoklu lojik devreler).
11	Konu Anlatımı: Boole fonksiyonlarını minimalleştirme, minimal ayırıcı normal form Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Minimal ayırıcı normal form için örneklemeler yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Minimalleştirmenin öneminin tartışılması	1. Ayırıcı normal form ve uygulamalarına ait ön bilgilerin etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 159-165; 219-222.
12	Konu Anlatımı: Minimalleştirme için Quine-McCluskey yöntemi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Asal çarpanların belirlenmesi için örneklemeler yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Quine-McCluskey yönteminin minimalleştirmedeki durumun tartışılması	1. Lojik devrelerin indirgenmesine ait ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 222-226; 239-245.
13	Konu Anlatımı: Minimalleştirme için Karnaugh Diyagramı Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Üç değişkenli fonksiyonlarda Karnaugh diyagramı örneklemesinin yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Karnaugh diyagramı yönteminin minimalleştirmedeki durumun tartışılması	1. Lojik devrelerin indirgenmesine ait ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 255-267.
14	Konu Anlatımı: Boole Cebiri Teorisi, atomlar, latisler Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Cebirsel yapının kavranması için örneklemeler yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Boole cebiri teorisinin tartışılması Kısa Sınav 4 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Boole cebirinin cebirsel yapısı ve latislere ait ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 133-137. 2. Kısa Sınav 4: (Karnaugh diyagramı yöntemi).
15	Konu Anlatımı: Boole halkaları ve uygulamaları Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Boole halkalarına ait örneklemeler yaptırılması	1. Halka teorisi ve Boole halkalarına ait ön bilgilerin verilmesi. Kaynak: [1], 137-146.



	Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bilinen halka teorisinin Boole cebiri üzerine inşa edilmesinin tartışılması	
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	5	70
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	3	12
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Toplam İş yükü:			154
Toplam İş yükü / 30(s):			5.13
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Mathematics
TITLE OF COURSE	Introduction to Boolean Algebra
CODE	MAT3350
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall, Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Mathematics
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Mathematics
COURSE COORDINATOR	Erdoğan Mehmet ÖZKAN
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students give basic knowledge of Boolean Algebra together with basic mathematics. This course also shows the importance of logic circuits and their application in daily life.
COURSE CONTENT	Introduction to set theory; propositions, connectives, logic rules, logical implication and equivalence, disjunctive normal form; axioms of boolean algebra; Boolean functions; Boolean algebra and propositional logic; bridge circuits, logic circuits, the commutation algebra, multiple output logic circuits; minimization, minimal disjunctive normal form; the Quine-McCluskey method, Karnaugh diagram ; theory of Boolean algebra, atoms, lattices, symmetric difference, Boolean rings and applications.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: Aksoy, Yavuz, <i>Boole Cebiri ve Lojik Devre Sentezi</i> . YTÜ Publishing, 1997. Required Readings: [1] Mendelson, E. <i>Theory and Problems of Boolean Algebra and Switching Circuits</i> . Schaum Outline Series, 1970. Recommended Readings: Rosen, K. <i>Discrete Mathematics and its Applications</i> . McGraw-Hill, 5th edition, 2003
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Acquire fundamental mathematical knowledge and literacy. 2. Gain basic knowledge about logic circuits. 3. Solve computer problems by creating and applying algorithms.



4. Gain to ability to think analytically and evaluate.
5. Gain the ability to analyze and evaluate problems arising in other disciplines.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: Content: Student attendance and participation in the course. Detailed Assessment Criteria: -Active participation in lessons and asking questions -Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes	14	%5
Laboratory		
Application		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	4	%15
Homework Assignments		
Presentations/Jury		
Project		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes	1	%40
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. (75-90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics	1	%40



covered in the course		
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Propositions, connectives, logic rules Quick Practice (5 minutes): Giving the representation of problems in our daily life with logic symbols In-Class Discussion (5 minutes): Discussing the differences between Aristotle's logic and modern logic	1. Recollection and activation prior knowledge on the basic concepts of modern logic. Source: Coursebook, 9-14.
2	Lecture: Logical implication and equivalence, disjunctive normal form Quick Practice (5 minutes): Giving examples of conjunctions to facilitate problems in daily life In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the difference between disjunctive and total disjunctive forms	1. Recollection and activation prior knowledge on the logic connectives, truth tables and laws of logic. Source: Coursebook, 15-34. 2. Recollection and activation prior knowledge on the disjunctive and total disjunctive normal forms. Source: Coursebook, 35-41.
3	Lecture: Axioms of boolean algebra and operations Quick Practice (5 minutes): Giving examples that provide an understanding of the algebraic structure of Boolean axioms. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of axioms of Boolean algebra	1. Recollection and activation prior knowledge on the binary number system and numerical operations in binary system. Source: Coursebook, 68-75 ; 93-103.
4	Lecture: Boolean functions Quick Practice (5 minutes): Conducting examples related to features that emphasise the meaning of functions In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the differences between Boolean functions Quiz 1 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Recollection and activation prior knowledge on the giving Boolean functions and their properties Source: Coursebook, Chapter 5. 2. Quiz 1: (algebraic problems related to Boolean algebra).
5	Lecture: Normal forms Quick Practice (5 minutes): Making examples on the understanding of normal forms. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the differences between norms	1. Recollection and activation prior knowledge on the Boolean functions and their properties Source: Coursebook, 134-159.
6	Lecture: Logic circuits: switching circuits, parallel and serial circuits. Quick Practice (5 minutes): Making examples to understand the switching circuits In-Class Discussion (5 minutes): Discussing the differences between parallel connection and series connection	1. Reading and remembering the section on information about logic circuits Source: Coursebook, 165-174. 2. Quiz 2: (parallel and series circuits).



	Quiz 2 (15 minutes): A short quiz at the beginning of the lesson, covering topics assigned as pre-class preparation	
7	Lecture: Logic circuits: economic and bridge circuits, Quick Practice (5 minutes): Sampling for economic and bridge circuits. In-Class Discussion (5 minutes): Discuss the differences of logic circuits	1. Recollection and activation prior knowledge on the logic switch circuits Source: Coursebook, 174-188.
8	Midterm	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Bridge circuits, logic circuits, multiple output logic circuits Quick Practice (5 minutes): multiple output in logic circuits to make samples on In-Class Discussion (5 minutes): Discussion the situations between single and multiple output results in logic circuits	1. Recollection and activation prior knowledge on the bridge circuits and logic circuits. Source: [1], 71-84.
10	Lecture: The commutation algebra, single and multiple circuits Quick Practice (5 minutes): Making examples for the rules of commutation algebra In-Class Discussion (5 minutes): Discussion the situations between single and multiple output results in logic circuits Quiz 3 (15 minutes): A short quiz at the beginning of the lesson, covering topics assigned as pre-class preparation	1. Reading the chapter on commutation algebra, the algebra of logic circuits. Source: Coursebook, 192-215. 2. Quiz 3: (multiple logic circuit).
11	Lecture: Minimizing Boolean functions, minimal disjunctive normal form Quick Practice (5 minutes): Making examples on the understanding of the methods In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the importance of minimalisation	1. Recollection and activation prior knowledge on the disjunctive Normal Form and its applications. Source: Coursebook, 159-165; 219-222.
12	Lecture: Quine-McCluskey method for minimization Quick Practice (5 minutes): Sampling for the determination of prime factors. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the status of the Quine-McCluskey method in minimization	1. Recollection and activation prior knowledge on the reduction of logic circuits Source: Coursebook, 222-226; 239-245.
13	Lecture: Karnaugh diagram for minimization Quick Practice (5 minutes): Karnaugh diagram sampling of functions of three variables In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the status of the Karnaugh diagram method in minimization	1. Recollection and activation prior knowledge on the reduction of logic circuits Source: Coursebook, 255-267.
14	Lecture: Boolean algebra theory, atoms, lattices Quick Practice (5 minutes): Making samples to comprehend the algebraic structure In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of Boolean algebra theory	1. Recollection and activation prior knowledge on the algebraic structure of Boolean algebra and lattices. Source: [1], 133-137. 2. Quiz 4: (Karnaugh diagram method).



	Quiz 4 (15 minutes) A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	
15	Lecture: Boolean rings and applications Quick Practice (5 minutes): Making examples of Boolean rings In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the construction of known ring theory on Boolean algebra	1. Recollection and activation prior knowledge on the giving preliminary information about ring theory and Boolean rings. Source: [1], 137-146.
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	5	70
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	4	3	12
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Total Workload:			154
Total Workload / 30(h):			5.13
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5
PC-1 Geometri, analiz, lineer cebir, soyut matematik, cebir ve diferansiyel denklemler gibi matematiğin temel alanlarındaki tanımları ve teoremleri ifade edebilecek, bunlar arasında ilişki kurabilecek ve teoremlerin uygulamalarını açıklayabileceklerdir. / State the definitions and theorems in fundamental areas of mathematics such as geometry, analysis, linear algebra, abstract mathematics, and differential equations, establish connections between them and explain their applications.	<u>5</u>	=	=	=	=
PC-2 Matematik alanındaki teorik ve uygulamalı bilgilerini ve matematiksel düşünme becerilerini kullanarak standart ve karmaşık matematiksel problemleri tanımlayabilecek ve analitik ve/veya sayısal yöntemlerle çözebilecek ve matematiksel bir önermenin geçerliliğini farklı ispat yöntemleri ile ispatlayabileceklerdir. / Identify standard and complex mathematical problems, solve these problems with analytical and/or numerical methods and prove the validity of a mathematical proposition through various proof techniques using their theoretical and applied knowledge of mathematics and mathematical thinking skills.	<u>5</u>	=	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>
PC-3 Matematik alanındaki teorik ve uygulamalı bilgilerini ve matematiksel düşünme becerilerini kullanarak gerçek hayattaki problemlerin matematiksel modellerini geliştirebilecek ve bu modelleri kullanarak problemlere geçerli çözümler üretebileceklerdir. / Develop mathematical models for real-life problems and generate valid solutions based on these models using their theoretical and applied knowledge of mathematics and mathematical thinking skills.	<u>5</u>	=	<u>5</u>	<u>4</u>	=



PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.	5	=	4	=	=
PC-5 Matematik alanında edindikleri bilgi birikimlerini ve matematiksel düşünme becerilerini, teorik matematik, yazılım, finans ve yönetim matematiği, biyomatematik, veri bilimi ve finansal istatistik yöntemleri gibi disiplin-içi ve disiplinlerarası uzmanlık alanlarında geliştirebileceklerdir. / Advance their acquired knowledge in mathematics and mathematical thinking skills in both disciplinary and interdisciplinary areas of specialisation such as pure mathematics, software, financial and managerial mathematics, biomathematics, data science, and financial statistical methods.					
PC-6 Matematik alanında yaygın olarak kullanılan en az bir programlama dili ile bilgisayar ve yapay zekâ teknolojilerini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için kullanabileceklerdir. / Use at least one programming language and computer and artificial intelligence technologies widely employed in mathematics for problem-solving, data analysis, and simulations.					
PC-7 Matematik ve ilgili alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek, kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecek ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. / Follow scientific and technological developments in mathematics and related fields, assess career opportunities, identify personal and professional development goals, and adopt lifelong learning strategies to achieve these goals.					



PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yrtrken doğabilecek hukuksal sonuları ve toplumsal etkileri dikkate alarak mesleki etik ilkeler, kalite standartları ile evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. / Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of their scientific research and professional activities.					
PC-9 Bireysel olarak ya da takımlarda etkin biimde alışabileceklerdir. / Work effectively both independently and as part of a team.					
PC-10 Matematik alanında gvenilir bilgi kaynaklarına ulaşarak literatr taraması yapabilecek ve akademik araştırma tasarlayıp yrtebileceklerdir. / Access reliable sources of information, conduct literature reviews, and design and carry out academic research in the field of mathematics.	=	<u>4</u>	=	=	=
PC-11 Matematiksel konuları, teorileri, ispatları, araştırmaları ve problem zmlerini, matematik terminolojisi kullanarak tm paydaşlara Trke ve İngilizcede szl ve yazılı olarak etkili biimde aktarabileceklerdir. / Effectively communicate mathematical topics, theories, proofs, research, and problem solutions to all relevant stakeholders using appropriate mathematical terminology, both orally and in writing, in Turkish and in English.					